



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

Reporte de Avance

**Proyecto: Obtención de los Principales
Componentes de aceites esenciales de la especie
cúrcuma longa, planta de uso de medicinal en el
Perú, obtenidos mediante el método de
cromatografía de gases y espectrometría de
masas**

Investigador:

DR. FERNANDO RAFAÉL VIGIL CORNEJO

**Línea de Investigación: 01 PRODUCTOS
NATURALES Y SALUD**

Agosto de 2017



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

OBTENCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE ACEITES ESENCIALES DE LA ESPECIE *Cúrcuma longa*, PLANTA DE USO DE MEDICINAL EN EL PERÚ, OBTENIDOS MEDIANTE EL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES Y ESPECTROMETRÍA DE MASAS.

1.2 AUTORES DEL PROYECTO

DR. FERNANDO RAFAÉL VIGIL CORNEJO

1.3 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: ESCUELA DE POSGRADO

1.4 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

PRODUCTOS NATURALES Y SALUD

1.5 CÓDIGO CTI

0401 0005 – BIOPROSPECCIÓN DE COMPUESTOS ACTIVOS CON APLICACIONES EN SALUD, PROCESOS INDUSTRIALES Y OTROS

1.6 LUGAR EJECUTIVO

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



2. RESUMEN EJECUTIVO

La planta motivo del presente estudio, es conocida como vulgarmente como cúrcuma o palillo, su nombre científico es cúrcuma longa. Pertenece de la Familia Zingiberaceae. Es originaria del sudeste asiático. Es conocida mundialmente como especia aromática, utilizada en la gastronomía asiática para dar un toque de color y sabor picante a los platos.

En el Perú, es conocida como palillo, en las zonas donde se encuentra, especialmente en la selva baja central. Los compuestos fitoquímicos presentes en su rizoma anaranjado característico, le confieren a esta planta importantes propiedades medicinales.

Este trabajo tiene como objetivo identificar los principales componentes del aceite esencial de la cúrcuma, planta medicinal en el Perú, a través del método de cromatografía de gases con espectrometría de masa.

El estudio permitirá dar inicio a nuevas investigaciones, como determinar las diferentes propiedades o efectos farmacológicos de la planta, una vez conocida su composición.

3. PALABRAS CLAVE

Cúrcuma, Rizoma, Compuestos fitoquímicos, Propiedades medicinales, Especia aromática.



4. INTRODUCCIÓN

La buena salud y el control de enfermedades ha sido siempre una de las principales preocupaciones de la humanidad desde los tiempos iniciales de su existencia. Para ello se han venido utilizando diversos recursos que van desde los materiales que nos ofrece la naturaleza hasta los meramente psíquicos rodeados de misticismo. Entre los primeros destacan las plantas que no sólo nos ofrecen el alimento diario sino también los remedios contra enfermedades de todo tipo; y aun cuando la ciencia y tecnología ha evolucionado mucho en el procesamiento de los elementos curativos de las plantas, todavía existe una práctica extendida de uso de manera directa, especialmente en las sociedades del Tercer Mundo.

El Perú no es la excepción y su uso se remonta a tiempos preincaicos aprovechando la gran biodiversidad que nos ofrecen los Andes y la Amazonia. Así, en los últimos años se viene dando una mayor difusión del uso de las plantas medicinales andinas y amazónicas; y existe un mercado más o menos floreciente que viene cubriendo las demandas rurales y urbanas.

Las plantas medicinales, no sólo se encuentran en nuestro país, sino en el mundo entero.

Dado que existen algunas noticias negativas de los fármacos relacionadas con los efectos colaterales que los acompañan y los altos costos, el uso de plantas medicinales resultaría una buena opción de medicación. Por lo que su empleo podría verse favorecido tanto por motivos económicos como de coyuntura.

Existen diversas plantas medicinales que están siendo utilizadas por sus efectos positivos en la salud, así como en la preparación de alimentos nutritivos y saludables.

Entre las plantas de uso medicinal, destaca actualmente el uso de la



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

cúrcuma (cúrcuma longa).

El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto hepatoprotector de los aceites esenciales de la especie cúrcuma longa, planta de uso medicinal en el Perú, obtenidos mediante el método de cromatografía de gases y espectrometría de masas.

La cúrcuma longa es una planta herbácea de la familia de las Zingiberaceae de origen asiático. Es conocida mundialmente como especia aromática, sus raíces son utilizadas en la gastronomía asiática. Los compuestos fotoquímicos presentes en su rizoma anaranjado característico, los curcuminoides, le confieren a esta planta importantes propiedades medicinales.

Su nombre común es palillo, azafrán de raíz o yuquilla. Su nombre deriva de Kurkum en Persia significaba Azafrán. Es una planta cultivada en zonas pantropicales.

Como descripción botánica podemos decir que es una planta de entre 60 centímetros y 1.5 metros de altura, posee rizomas engrosados en forma de dedos, tallos con varias yemas y crece horizontalmente.

El proyecto presentado pretende resaltar su origen, sus características, datos históricos y gastronómicos, su composición nutricional y compuestos característicos, así como las variedades que existen y las formas de cultivarlas y los diversos usos en la industria.

5. METODOLOGÍA

El método que se va utilizar para obtener los aceites esenciales de la cúrcuma longa es el método de destilación por arrastre con vapor a presión reducida, el método y los materiales se describen a continuación:



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

Método de destilación por arrastre con vapor a presión reducida

La destilación por arrastre de vapor es una técnica usada para separar sustancias orgánicas insolubles en agua y ligeramente volátiles, de otras no volátiles que se encuentran en la mezcla, como resinas o sales inorgánicas, u otros compuestos orgánicos no arrastrables. Este método de separación consiste en calentar indirectamente la mezcla a destilar por medio de vapor de agua.

Es una forma de destilación sencilla o fraccionada que se efectúa a presión reducida.

Muchas sustancias no pueden purificarse por destilación a presión atmosférica, porque se descomponen antes de alcanzar sus puntos de ebullición normales.

Principio fisicoquímico

La estabilidad en el punto de ebullición es un condicionante para todas las destilaciones que se llevan a cabo a la presión atmosférica, según la Ley de Raoult.

Si la presión total sobre la dilución es menor que la presión atmosférica, las contribuciones de las presiones de vapor a una temperatura menor serán lo suficientemente grandes para permitir la destilación.

El aumento en la volatilidad de un líquido como consecuencia de la reducción de la presión puede ser una gran ventaja para purificarlo.

La presión externa se reduce, con la finalidad de disminuir el punto de ebullición de la mezcla.

Utilidad

Aplicar la técnica de destilación a presión reducida para la purificación de líquidos orgánicos de baja presión de vapor.

Se usa normalmente en la industria para purificar vitaminas y otros elementos inestables.



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

En la industria petrolera la destilación a presión reducida es el proceso complementario de destilación del crudo procesado en la unidad de destilación atmosférica.

Montaje

Se utiliza un matraz Claisen de dos bocas, al que puede acoplarse un termómetro. Este matraz tiene la ventaja de disminuir al mínimo el riesgo de que el líquido caiga sobre el destilado, arrastrado por la espuma o salpicaduras.

El matraz tiene dos bocas estrechas, en la cuales se introduce utilizando goma de vacío el tubo capilar y el termómetro.

El calentamiento del matraz se inicia únicamente después que se ha hecho el vacío en el aparato; de otro modo el líquido pudiera hervir demasiado rápido al disminuir la presión.

Para reducir la presión externa se aplica vacío al aparato de destilación conectándole una bomba que succiona el aire contenido en el interior del aparato.

Esquema destilación por arrastre con vapor





Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

Instrumentos recomendados a utilizar

Horno para laboratorio: marca VWR/ Sheldon Manufacturing, modelo 1305U. Opera en un rango de temperatura de 40°C a 200°C, regulada por un controlador de temperatura programada. Posee una uniformidad de temperatura $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Se empleó para secar el romero, permitiendo un mayor rendimiento del aceite.

Balanza de Humedad: marca OHAUS, modelo MB35 Halogen. Mide la humedad de la muestra, para ello lleva la muestra a una temperatura de 100°C. Lee muestras mayores o iguales a 0.500 gramos de peso y menores o iguales a 35 gramos de peso. Registra lecturas en un rango de humedad de 0.01% a 100%. En la pantalla se muestran variables como el porcentaje de humedad, tiempo, temperatura y peso de la muestra. (Incertidumbre de 0.01%).

Incubadora: marca Precision, modelo 5EG Grav. Opera en un rango de temperatura desde temperatura ambiente hasta 65°C. Tiene una capacidad máxima de 10 estantes. Se emplea para incubar las muestras microbiológicas.

Balanza: marca OHAUS Corporation. Modelo Triple Beam TJ2611. Tiene una capacidad máxima de peso de 2610 gramos. Este instrumento se emplea para pesar las hojas de romero, proporciona la lectura con un decimal, por lo que no es muy exacto. (Incertidumbre de ± 0.05 gramo)

Balanza analógica: marca Mettler Toledo, tipo AB204. Posee una carga máxima de 210 gramos, con un valor mínimo de escala de 0.0001 gramos. Se emplea para pesar el aceite esencial de romero obtenido, debido a que proporciona la lectura con 4 decimales, por lo que es mucho más exacta. (Incertidumbre de $\pm 0.00005\text{g}$).

Equipo de destilación por arrastre de vapor: el equipo consta de una estufa de calentamiento marca Fisher Scientific, un balón aforado de 1000mL pyrex, un balón aforado de 500mL pyrex marca IMREG, un



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

condensador marca KIMAX y un beaker de 600mL pyrex. Se emplea para llevar a cabo la destilación del romero.

Termómetro: marca VWR, modelo 61016048. Registra lecturas de temperatura en un rango de 20°C a 150°C. Se utiliza para medir la temperatura del aceite esencial de romero. (incertidumbre +/- 0.5 °C).

Ampolla de Decantación: marca Duran, modelo NS29. El instrumento tiene una capacidad máxima de 250 mL, posee una escala de 10 en 10 mL. El orificio por donde sale el líquido a decantar es modelo NS18.8 y posee un diámetro de 4 mm. Se emplea para separar la mezcla de agua y aceite.

Refractómetro: marca Spectronic Instruments, modelo 334610. Lee índices de refracción de líquidos y sólidos entre 1.3 a 1.71. Se emplea para medir el índice de refracción del aceite esencial de romero. (Incertidumbre de +/- 0.1%).

Cromatógrafo de gases: marca Agilent technologies, modelo 6850. La parte de inyección se encuentra a una temperatura de 250°C y una presión de 1.07psi, requiere gas tipo helio. La muestra se puede inyectar de manera manual, con una microjeringa o automática por medio de viales. El horno del cromatógrafo posee un rango de temperatura de 50°C a 300°C, en donde la temperatura se va incrementando por etapas. La columna cromatográfica es de tipo capilar, contiene 5% de fenil metil siloxano.

Espectrómetro de masa: marca Agilent Technologies, modelo 5975C. La temperatura MS Source (fuente donde pasa el componente proveniente de la columna al espectrómetro de masa) opera a una temperatura máxima de 250°C, el MS Quad (donde se alinea el componente después de haber sido roto por los electrones) opera a una temperatura máxima de 200°C.



6. RESULTADOS PRELIMINARES

Para el estudio, se realizó en primer lugar, la búsqueda de la información bibliográfica, para conocer las características de la planta, así como las zonas donde se encuentra.

La planta es oriunda de Asia, pero se cultiva en diferentes países donde presenta clima tropical.

En el Perú, las zonas donde se cultiva se encuentran ubicadas en la selva central, principalmente en la provincia de Chanchamayo.

Se procedió a realizar un viaje a la zona de los cultivos de la cúrcuma longa, para poder recolectar la planta fresca y realizar el respectivo estudio botánico y clasificación taxonómica.

Se recolectaron 25kg de cúrcuma en la Comunidad Nativa de Boca del Ipoki, distrito de Pichanaki, Provincia de Chanchamayo, Región Junín, a una altitud de 550 m.s.n.m, que pertenece a la selva baja central del Perú. Luego, se procesó la planta, para la obtención de los aceites esenciales de la cúrcuma longa.

El método utilizado fue la destilación por arrastre con vapor.

Se obtuvieron 15ml de aceite esencial por cada 10kg de material procesado.

Los pasos previos a la obtención del aceite esencial fueron: 1) lavado de la planta, 2) limpieza de la planta, 3) pesado de la planta, 4) cortado del rizoma de la planta. A continuación se muestran algunas fotos que ilustran, tanto la colecta del material, como del aceite esencial de la cúrcuma longa.



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

Cultivos de cúrcuma longa - Pichanaki





Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

Recolección de la cúrcuma longa - Pichanaki





Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación



Procesamiento de la cúrcuma longa



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación



Pesado de la cúrcuma longa





Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

Cortado de la cúrcuma longa



**Ingreso de la cúrcuma longa
al equipo destilador**



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación



**Destilación por arrastre con vapor
y obtención del aceite de la cúrcuma longa**



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación



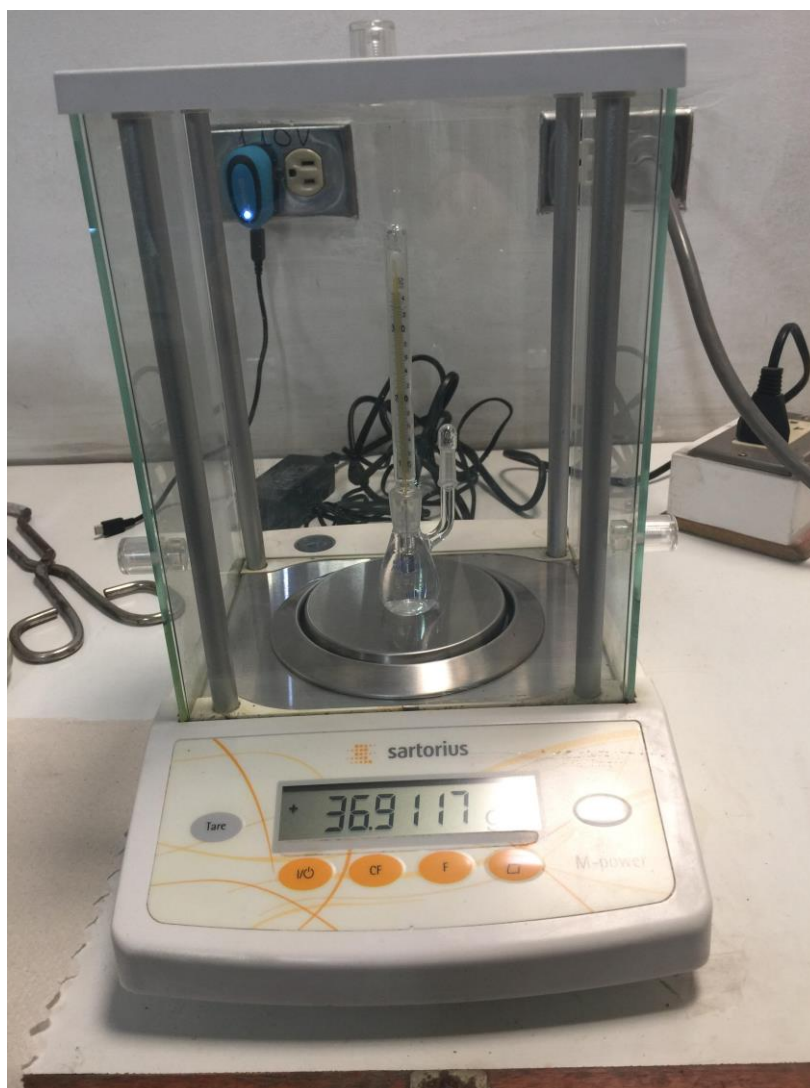
**Análisis de densidad del aceite esencial de cúrcuma
Método del picnómetro**



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación



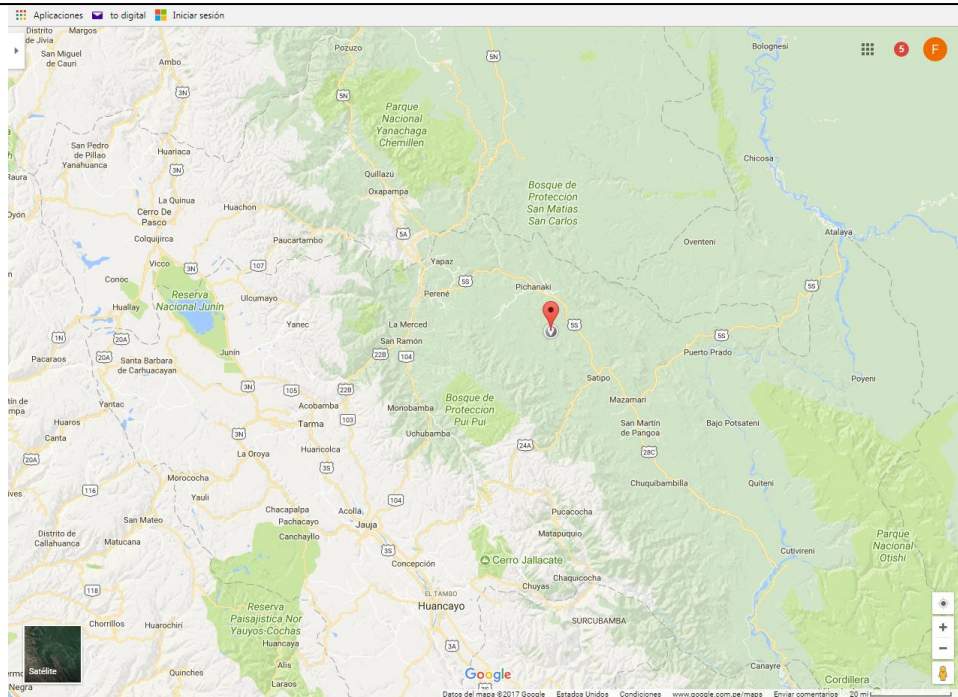


Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

PUNTO DE RECOLECCIÓN DE LA *CÚRCUMA LONGA*: COMUNIDAD NATIVA BOCA DEL IPOKI, DISTRITO DE PICHANAKI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO. REGIÓN JUNÍN. ALTITUD: 550 m.s.n.m



Comunidad Nativa Boca del Ipoki



7. LITERATURA CONSULTADA

1. Benavides, A.; Hernández, R. E.; Ramirez, H. y Sandoval, A. 2010. *Tratado de Botánica Económica Moderna*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah., México. ISBN: 968844-050-7.
2. Blumenthal, M.; Goldberg, A. y Brinckmann, J. 2000. (Eds.). *Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs*. Austin, TX: American Botanical Council; Newton, MA: Integrative Medicine Communications.
3. *Catálogo de Plantas Medicinales* 2004. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. ISBN: 84-87276-52-0.
4. Chandram, B. y Goel, A. 2012. A randomized, pilot study to assess the efficacy and safety of curcumin in patients with active rheumatoid arthritis. *Phytother Res.*, 11:1719-25.
5. Delgado-Vargas, F. y Paredes-López, O. (Eds.). *Natural colorants for food and nutraceutical uses*. CRC Press, 2003.
6. Dulbecco, P. y Savarino, V. 2013. Therapeutic potential of curcumin in digestive diseases. *World J Gastroenterol* ; 19(48): 9256-9270. ISSN 1007-9327 (print) ISSN 2219-2840 (online).
7. European Medicines Agency: *Evaluation of Medicines for Human Use*. London, 12 November 2009 Doc. Ref.: EMA/HMPC/456845/2008. Gryniewicz, G. y Slifirski, P. 2012. Curcumin and curcuminoids in quest for medicinal status. *Acta Biochimica Polonica (ABP)*, 59 (2):201-212.
8. Haston, E.; Richardson, J. E.; Stevens, P. F.; Chase, M. W. y Harris, D. J. 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

linear sequence of the families in APG III *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 128–131

9. Hishikawa, N.; Takahashi, Y.; Amakusa, Y.; Tanno, Y.; Tuji, Y.; Niwa, H.; Murakami, N. y Krishna, I. K. 2012. Effects of turmeric on Alzheimer's disease with behavioral and psychological symptoms of dementia. *Ayu*, 33(4):499-504. doi: 10.4103/0974-8520.110524. PMID: PMC3665200.
10. Jurenka, J. S. 2009. Anti-inflammatory Properties of Curcumin, a Major Constituent of *Curcuma longa*: A Review of Preclinical and Clinical Research. *Alternative Medicine Review*, 14 (2):141-153.
11. Manual de Hierbas, Marzo 2000. Solgar España. 2ª Edición Revisada y Ampliada.
12. Mazaud, F.; Röttger, A. y Steffel, K. 2004. Turmeric: Post-Production Management. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), AGST.
13. Montaña, C. M. y Montes L. M. 2004. Evaluación sistémica de las potencialidades empresariales a partir de la cúrcuma longa en el Departamento de Caldas. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.
14. Plantas medicinales: Guías visuales Espasa. 2008. Dorling Kindersley Limited. Ed.Espasa Calpe. Pág. 112. ISBN: 978-84-670-2607-8.
15. Reduca (Biología). Serie Botánica. 7 (2): 84-99, 2014. ISSN: 1989-3620



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos Nuevas Ideas

Instituto de Investigación

16. Ríos, E.; Giraldo, G.A.; León, D.F. y Moreno, A. 2008. Estudio del perfil de compuestos volátiles de los rizomas de *Curcuma longa* L. Cultivada en el departamento del Quindío, Colombia. *Rev. Invest. Univ. Quindío*, 18: 32-37. Armenia - Colombia
17. Ríos, E.; Duque, A.L. & León, D.F. 2009. Caracterización espectroscópica y cromatográfica de curcumina extraída de los rizomas de *Curcuma longa* L. Cultivada en el departamento del Quindío. *Rev. Invest. Univ. Quindío*, 19: 18- 22.
18. Silva de Oliveira, C.; Mesquita, G. M.; Petacci, F.; Freitas, S. S.; Moreno, M. I.; Cardoso, E. y Morais, L. 2005. Ar-turmerona, sesquiterpeno responsável pela atividade alelopática de *Curcuma longa*. *Sociedade Brasileira de Química (SBQ)*.
19. Taylor, R. y Leonard M. 2011. Curcumin for Inflammatory Bowel Disease: A Review of Human Studies. *Alternative Medicine Review*, 16(2): 152-156.
20. Vistel Vigo, M.; Ríos Silveira, I.; Freire González, A. y Silveira García, D. 2003. *Curcuma longa* L., un estudio integrador. *Infogest*.
21. Witkin, J. M. y Li, X. 2013. Curcumin, an active constituent [sic] of the ancient medicinal herb *Curcuma longa* L.: some uses and the establishment and biological basis of medical efficacy. *CNS Neurol Disord Drug Targets*, 12(4):1-11. selected medicinal plants, vol 1 Genf 1999;115-124.